



(51) 国際特許分類6
G05B 19/416, 19/18

A1

(11) 国際公開番号

WO99/08167

(43) 国際公開日

1999年2月18日(18.02.99)

(21) 国際出願番号

PCT/JP98/03462

(22) 国際出願日

1998年8月3日(03.08.98)

(30) 優先権データ

特願平9/210967

1997年8月5日(05.08.97)

JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)

株式会社 安川電機

(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)[JP/JP]

〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
Fukuoka, (JP)

(72) 発明者 ; および

(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)

梅田信弘(UMEDA, Nobuhiro)[JP/JP]

富田浩治(TOMITA, Koji)[JP/JP]

飯屋崎洋和(KARIYAZAKI, Hirokazu)[JP/JP]

〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社 安川電機内 Fukuoka, (JP)

(74) 代理人

弁理士 小堀 益, 外(KOHORI, Susumu et al.)

〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前1丁目1-1

博多新三井ビル401号 Fukuoka, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類

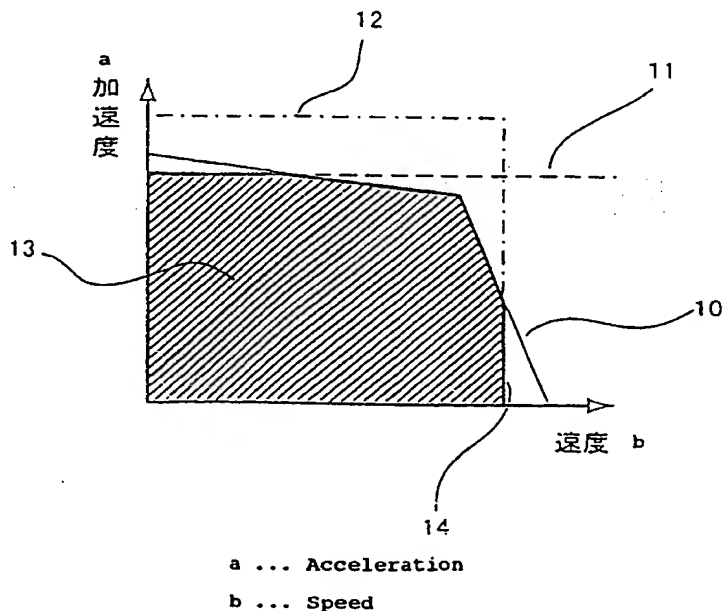
国際調査報告書

(54) Title: METHOD OF GENERATING ACCELERATION/DECELERATION PATTERN FOR INDUSTRIAL ROBOT

(54) 発明の名称 産業用ロボットの加減速パターン生成方法

(57) Abstract

An optimum acceleration/deceleration pattern is generated in consideration of uncontrollable torques such as the load and friction torques generated by the movement of a robot and of the response of the servo system. In a method of generating an acceleration/deceleration pattern for an industrial robot having a plurality of arms coupled together via a plurality of joints which are driven by respective servo motors, an instructed acceleration/deceleration is increased or decreased regarding at least one axis among the axes corresponding to the joints so that the peak value of the generated torque may be a maximum within the effective range of the speed-torque (14) of the whole servo system derived from the requirements such as the position of the axis, speed instruction, upper acceleration limit (11), frictional torque, reduction ratio of a reduction gear of the axis and transmission efficiency. The acceleration/deceleration time is adjusted in response thereto, and an acceleration/deceleration pattern expressed by the acceleration/deceleration speed and the acceleration/deceleration time is generated. Therefore, the generated acceleration/deceleration pattern is the shortest one within the dynamic range of speed-acceleration limits of the servo system.



(57)要約

ロボットの動作によって発生する負荷トルクおよび摩擦トルクなど制御不能なトルクとサーボ系の応答を考慮した最適な加減速パターンを生成することを目的とする。各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合された複数のアームを有する産業用ロボットの加減速パターン生成方法において、前記各関節に対応する各軸のうち少なくとも1つの軸に関し、前記軸の位置、速度指令、加速度上限値11、摩擦トルク、前記軸の減速機の減速比および伝達効率等の要件から導かれるサーボ系全体の持つ速度ートルク14の有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大になるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、前記加減速度および加減速時間で表される加減速パターンを生成する。これにより、得られる加減速パターンは、サーボ系の動的な速度ー加速度制限の範囲内で最短の加減速パターンとなる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボワール	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KR	韓国	SD	スーダン		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン				

明 細 書

産業用ロボットの加減速パターン生成方法

技術分野

- 5 本発明は、産業用ロボットの位置決め制御時における加減速時間を最短にする加減速パターン生成方法に関する。

背景技術

- 各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合されたいくつかの
- 10 かのアームを有する産業用ロボットの加減速パターン生成方法の一般的な方法として、工場もしくは現地で調整され、コントローラ内部に設定された各軸の加減速度パラメータにより、速度に応じた加減速時間を求め、加減速パターンを生成する方法が用いられる。

- しかし、この手法では、動作距離が短い場合、サーボ系の追従遅れのため、
- 15 速度や加速度が十分発生されず、指令速度を上げても、動作時間が短縮できないといった問題があった。また、ある作業で、最適な加減速度のパラメータを設定すると姿勢が大きく変わった場合や指令速度が変わった場合に、速度やトルクが制限値を超えてしまうといった問題があった。

- このような問題を解決するために、特開平4-362710号公報には、サーボモータの応答の速度-加速度曲線が、サーボモータのトルクカーブから動
- 20 摩擦分を差し引いて求めた速度-加速度曲線の範囲内で接近するように加減速度を増大させるサーボモータの最適加減速制御方法が提案されている。

- しかしながら、上記の手法を用いても、各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合されたいくつかのアームを有する産業用ロボットの
- 25 場合、各アーム間の干渉力および負荷側アームからサーボモータへの干渉力や重力による落下を防いでいるサーボモータの保持トルクの影響により、トルクの制限値オーバーやトルク不足が発生する可能性がある。また、サーボアンプの容量が小さい場合や負荷の重量が大きい場合には、サーボモータの速度-ト

ルクの特性を十分生かせない場合がある。

発明の開示

そこで本発明は、ロボットの動作によって発生する負荷トルクおよび摩擦トルクなど制御不能なトルクとサーボ系の応答を考慮した最適な加減速パターンを生成することを目的とする。

上記問題点を解決するため、本発明の第1の手段は、各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合された複数のアームを有する産業用ロボットの加減速パターン生成方法において、前記各関節に対応する各軸のうち少なくとも1つの軸に関し、前記軸の位置、前記軸の速度指令、前記軸の加速度上限値、前記軸の摩擦トルク、前記軸の減速機の減速比および伝達効率等の要件から導かれるサーボ系全体の持つ速度－トルクの有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大になるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、前記加減速度および加減速時間で表される加減速パターンを生成することを特徴とする。

また、本発明の第2の手段は、各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合されたいくつかのアームを有する産業用ロボットの加減速パターン生成方法において、前記各関節に対応する各軸に関し、サーボモータの速度－トルク特性、サーボアンプの電流容量に基づくトルク上限値、可動部の許容速度および許容トルクに内包されるサーボ系の静的な速度－トルクの有効範囲から、軸間の干渉を含むアーム側からサーボモータ側への干渉トルク、重力による保持トルク、および摩擦トルク、の動作時に発生する加減速に使用不能なトルクを差し引いたサーボ系の動的な速度－トルクの有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大となるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、全軸について求められた加減速時間の最大値を全軸共通の加減速時間と定め、各軸サーボモータの加減速パターンを生成することを特徴とする。

上記手段により、発生される加速度がサーボ系の動的な速度－トルク曲線の

・ 減速時間を調整する。

・ 以下、本発明の実施例を具体的に説明する。

・ 本実施例で説明するロボットモデルの構成を図1に示す。ロボットは、3つの駆動軸により構成され、1は大地に平行な軸回りに自由度を持つ第1軸、2は第1軸1回りに駆動する第1アーム、3は第1アーム2の先端部に設けられ、第1軸1に平行な軸回りに自由度を持つ第2軸、4は第2軸3回りに駆動する第2アーム、5は第2アーム4の先端部に設けられ、第2軸に平行な軸回りに自由度を持つ第3軸、6は第3軸5回りに駆動し、先端部に質点を有する第3アームである。各軸は1自由度ずつ有し、合計3自由度を有する、XY平面内を動作するロボットである。そして、各軸がそれぞれ、重力モーメント、加速度による慣性、他軸の動作による干渉トルク等の影響を受ける。

・ 図2は、駆動軸の構成を示すものである。各軸を駆動するサーボモータ7と減速機8を介して、各アームが結合された負荷軸9で構成されている。

・ 本実施例では、簡単のため、速度－トルクの特性を速度－加速度に換算して説明する。

・ 図3は、サーボ系の静的な速度－加速度有効範囲を示している。サーボモータの速度－加速度特性曲線10とサーボアンプの電流容量により制限される加速度制限11、減速機保護のために設けられた加速度制限および減速機保護のために設けられた速度制限12に内包される範囲がサーボ系の静的な速度－速度の有効範囲13となり、太線部をサーボ系の静的な速度－加速度曲線14とする。本実施例では、簡単のため、図4に示すように加速度上限値 A_{max} 、速度 V_{max} の範囲をサーボ系の静的な速度－加速度の有効範囲15として説明する。

・ 図5は、速度指令から駆動軸の速度応答までのブロック図である。加減速処理された速度指令は、速度フィルタ16を介し、コントローラ17、サーボモータ18により構成されるサーボ系19へ指令され、各駆動軸20が駆動される。本実施例では、速度フィルタを含めたサーボ系の応答を1次遅れでモデル化した場合について、各軸の応答の時定数を T_1 、 T_2 、 T_3 として、説明する。

- ・ 範囲内で接近するように加減速パターンが生成されるため、得られる加減速パターンは、サーボ系の動的な速度－トルク制限の範囲内で最短の加減速パターンとなる。

5 図面の簡単な説明

- ・ 図1はロボットモデルの構成を示す説明図、図2は駆動軸の構成を示す概略斜視図、図3はサーボ系の静的な速度－加速度有効範囲を示す説明図、図4は本実施例でのサーボ系の静的な速度－加速度有効範囲を示す説明図、図5は速度指令から駆動軸の速度応答までのブロック図、図6は本実施例でのサーボ系の動的な速度－加速度有効範囲を示す説明図、図7は本実施例で加減速度導出時に仮定する加減速パターンを示す説明図である。

・ 発明を実施するための最良の形態

- ・ 本発明においては、サーボモータの速度－トルク特性、サーボアンプの電流容量に基づくトルク上限値、可動部の許容速度および許容トルクに内包されるサーボ系の静的な速度－トルクの有効領域から、軸間の干渉を含むアーム側からサーボモータ側への干渉トルク、重力による保持トルク、および摩擦トルク、の動作時に発生する加減速に使用不能なトルクを差し引いたサーボ系の動的な速度－トルクの有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大となるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、前記加減速度および加減速時間で表される加減速パターンを生成する。

- ・ また、サーボ系の伝達関数により、サーボ系全体の速度－トルクの有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大になるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速度および加減速時間を調整する。

- 25 加減速処理された移動指令に対して、さらにフィルタ処理を施して各軸サーボ系に指令される場合、フィルタを含めたサーボ系の伝達関数により、サーボ系全体の速度－トルクの有効範囲内で、発生させるトルクのピーク値が最大となるように指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速度および加

- 各軸の位置、速度指令、加速度上限値 A_{max} より、一般的なラグランジェの運動方程式を使って、各負荷軸に発生されるトルクを計算し、 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 とする。また、動作時に各軸に発生される摩擦トルクを D_1 、 D_2 、 D_3 とする。各軸の減速機の減速比を N_1 、 N_2 、 N_3 、負荷軸への伝達効率を η_1 、 η_2 、 η_3 とすると、各軸サーボモータで発生させることが出来る加速度の上限値は、下記の式で導出される。但し、 J_m は可動部の慣性モーメントである。

$$A_{imax}' = A_{imax} - \frac{1}{J_{mi}} \left(D_i + \frac{\tau_j}{\eta_j \cdot N_j} \right) \quad \dots \dots (1)$$

- 簡単のため、各軸に対応した添え字を $i = \{1, 2, 3\}$ とする。
- 10 式1の右辺第2項を動作開始時の状態から一定値として求めると、図6に示すように加減速パラメータを一定値として求めることができる。図6において、15はサーボ系の静的な加速度-速度の有効範囲、21は動作時に発生する加減速に使用不能なトルク分、22は本実施例でのサーボ系の動的な加速度-速度の有効範囲である。
- 15 ここで、速度の上限を無視し、図7に示すように指令速度波形を加速度一定の対称な三角波形24とすると、指令加速度 a_i 、加速時間 t_i 、移動距離(回転角度) S_i の関係式は、下記の式で表される。

$$t_i = \sqrt{S_i / a_i} \quad \dots \dots (2)$$

- ここで、指令加速度 a_i に加速度上限値 A_{imax}' を代入し、仮の加速時間 t_i' を求め、

$$t_i' = \sqrt{S_i / A_{imax}'} \quad \dots \dots (3)$$

- 仮の加減速時間 t' を全軸で最大のものにそろえ、

$$t' = \max\{t_1', t_2', t_3'\} \quad \dots \dots (4)$$

- 式2を変形した下記の式により、到達目標の加速度 A_i を計算する。

$$25 \quad A_i = S_i / t'^2 \quad \dots \dots (5)$$

- 到達目標の加速度 A_i に対して、 i 軸の指令加速度 a_i は次式により求めら

れる。

$$a_i = \frac{A_i}{1 - e^{-t/T_i}} \quad \dots \dots \dots (6)$$

式6は、下記の一般的な1次遅れの方程式を変形したものである。

$$A_i = a_i - a_i e^{-t/T_i} \quad \dots \dots \dots (7)$$

式2に式6より求められた指令加速度 a_i を代入することにより、各軸の最適な加減速時間 t が求められる。

式4同様、全軸の加減速時間をそろえ、加速時間 t が決定される。

$$t = \max\{t_1, t_2, t_3\} \quad \dots \dots \dots (8)$$

式5同様、加速時間 t により、指令される加速度を調整する。

$$a_i = S_i / t^2 \quad \dots \dots \dots (9)$$

上記加速度指令 a_i により、加減速パターンを生成すれば、サーボ系全体の速度－加速度制限の範囲内で最短の加減速パターンとなる。

ロングモーションの場合、動作終了点での状態から負荷軸に発生されるトルクを求め、これに基づき加速時と同様の計算を行うことにより、最適な加減速を行うことができる。

上記で得られた加減速パターンは、図5のブロック図において、速度指令として速度フィルタ16に入力され、平滑化された後、サーボ系19に入力される。サーボ系19内では、コントローラ17により算出されたトルク指令がサーボモータ18に指令され、トルクとして駆動軸20に伝達される。

本発明では、コントローラ17、サーボモータ18、駆動軸20の速度－トルク特性の範囲内でサーボモータ18へのトルク指令が最大となるよう加減速度および加減速時間をあらかじめ調整して、速度フィルタ16に入力するため、駆動軸20が常に最短の時間で駆動されるものとなる。

以上述べたように、本発明によれば、産業用ロボットの位置決め制御時において、サーボ系全体の動的な速度－加速度の有効範囲内で発生されるトルクのピーク値を最大となるように調整できるため、動作可能な最短の加減速パターンを生成することができる。また、可動部および電流アンプの許容値を考慮し

- ・ ているため、動作時間を短縮しながらも、機器の寿命の向上を実現することができる。

- ・ 産業上の利用可能性

- 5 本発明は、自動車組立、自動溶接等に用いる産業用ロボットの制御の分野において利用できる。

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合された複数のアームを有する産業用ロボットの加減速パターン生成方法において、
 - 5 前記各関節に対応する各軸のうち少なくとも1つの軸に関し、
前記軸の位置、前記軸の速度指令、前記軸の加速度上限値、前記軸の摩擦トルク、前記軸の減速機の減速比および伝達効率等の要件から導かれるサーボ系全体の持つ速度－トルクの有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大になるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、前記加減速および加減速時間で表される加減速パターンを生成することを特徴とする産業用ロボットの加減速パターン生成方法。
 2. サーボモータの速度－トルク特性、サーボアンプの電流容量に基づくトルク上限値、可動部の許容速度および許容トルクに内包されるサーボ系の静的な速度－トルクの有効領域から、軸間の干渉を含むアーム側からサーボモータ側
15 への干渉トルク、重力による保持トルク、および摩擦トルク、の動作時に発生する加減速に使用不能なトルクを差し引いたサーボ系の動的な速度－トルクの有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大となるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、前記加減速および加減速時間で表される加減速パターンを生成することを特徴とする請求の範囲
20 1記載の産業用ロボットの加減速パターン生成方法。
 3. 各々がサーボモータにより駆動される複数の関節によって結合されたいくつかのアームを有する産業用ロボットの加減速パターン生成方法において、
前記各関節に対応する各軸に関し、
サーボモータの速度－トルク特性、サーボアンプの電流容量に基づくトルク
25 上限値、可動部の許容速度および許容トルクに内包されるサーボ系の静的な速度－トルクの有効範囲から、軸間の干渉を含むアーム側からサーボモータ側への干渉トルク、重力による保持トルク、および摩擦トルク分の動作時に発生する加減速に使用不能なトルク分を差し引いたサーボ系の動的な速度－トルクの

- ・ 有効範囲内で、発生されるトルクのピーク値が最大となるよう指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速時間を調整し、

- ・ 全軸について求められた加減速時間の最大値を全軸共通の加減速時間と定め、各軸サーボモータの加減速パターンを生成することを特徴とする産業用ロボット5 の加減速パターン生成方法。

- ・ 4. サーボ系の伝達関数により、サーボ系全体の速度－トルクの有効範囲内で、発生させるトルクのピーク値が最大となるように指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速度および加減速時間を調整することを特徴とする請求の範囲 1、2 または 3 記載の産業用ロボットの加減速パターン生成方法。

- 10 5. 加減速処理された移動指令に対して、さらにフィルタ処理を施して各軸サーボ系に指令される場合、

- ・ フィルタを含めたサーボ系の伝達関数により、サーボ系全体の速度－トルクの有効範囲内で、発生させるトルクのピーク値が最大となるように指令加減速度を増大または減少させ、これに応じて加減速度および加減速時間を調整すること15 を特徴とする請求の範囲 1 から 4 のいずれかの項に記載の産業用ロボットの加減速パターン生成方法。

20

25

1/3

FIG. 1

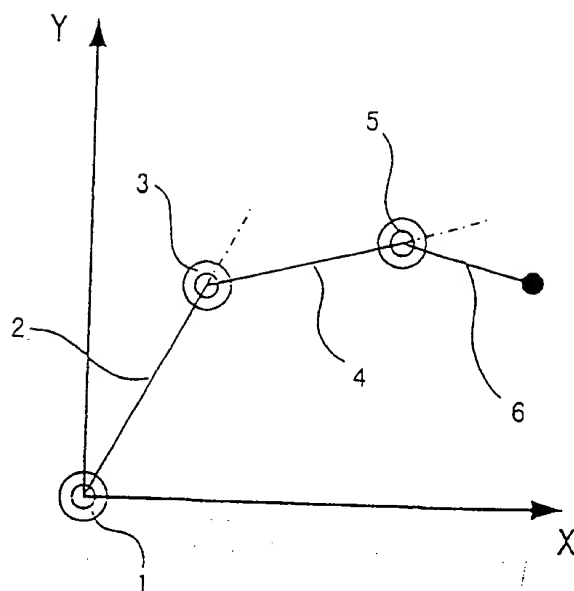
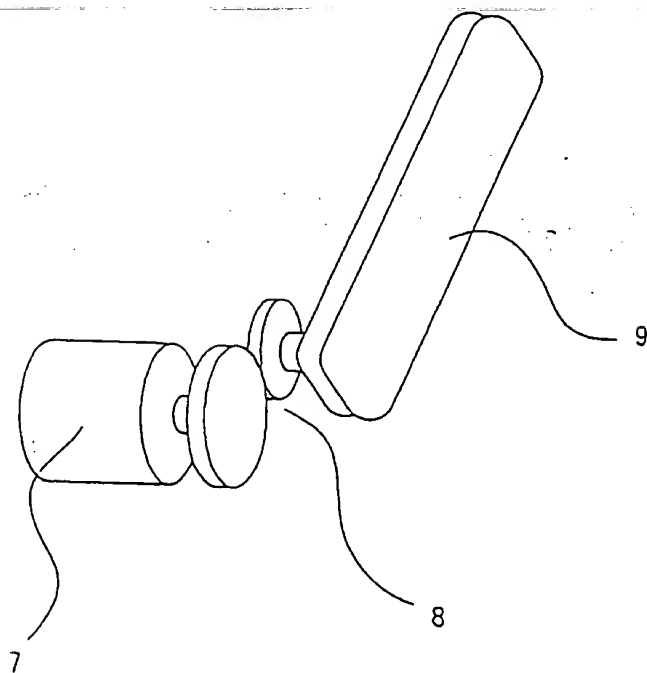


FIG. 2



2/3

FIG. 3

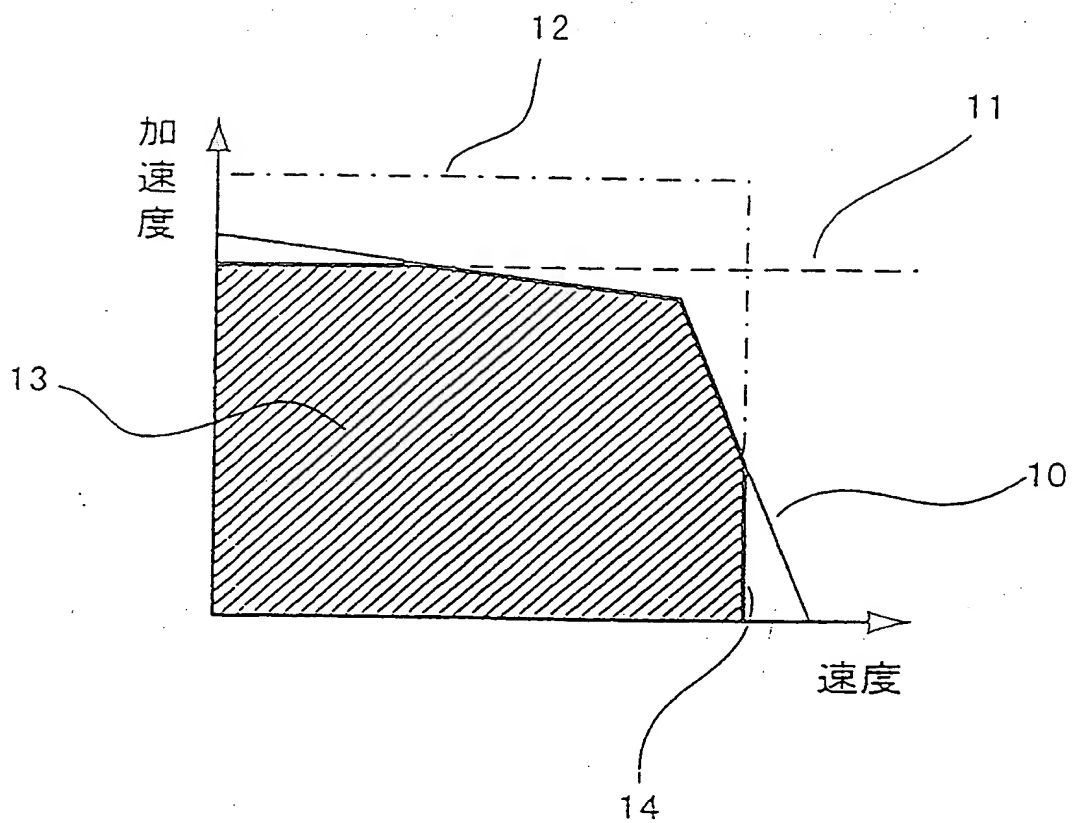
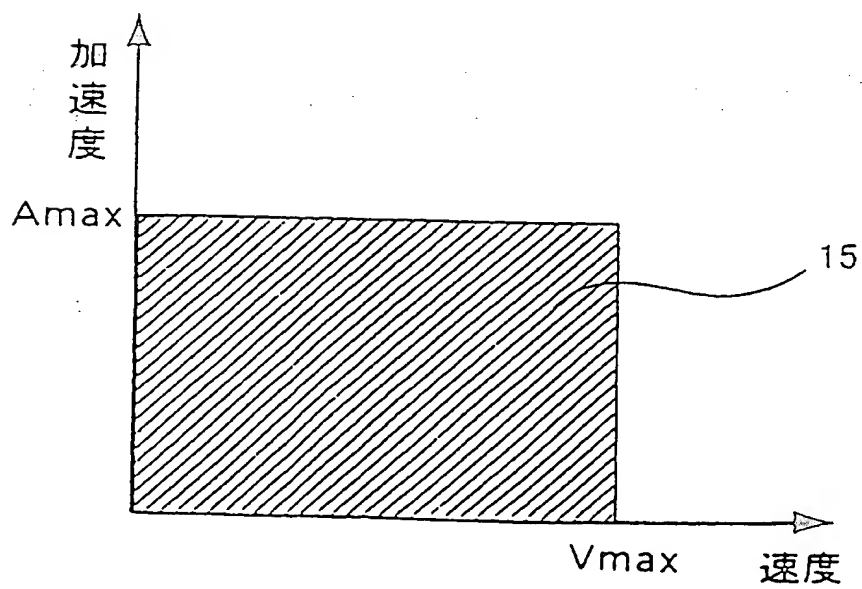


FIG. 4



3/3

FIG. 5

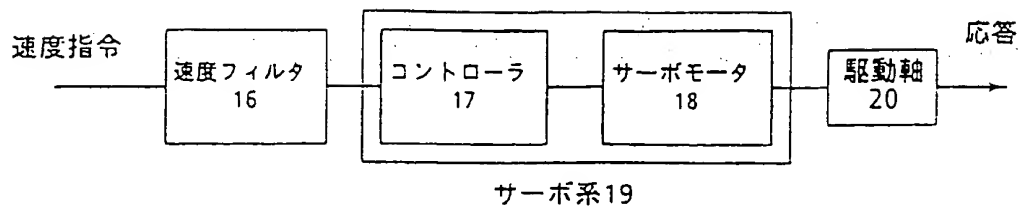


FIG. 6

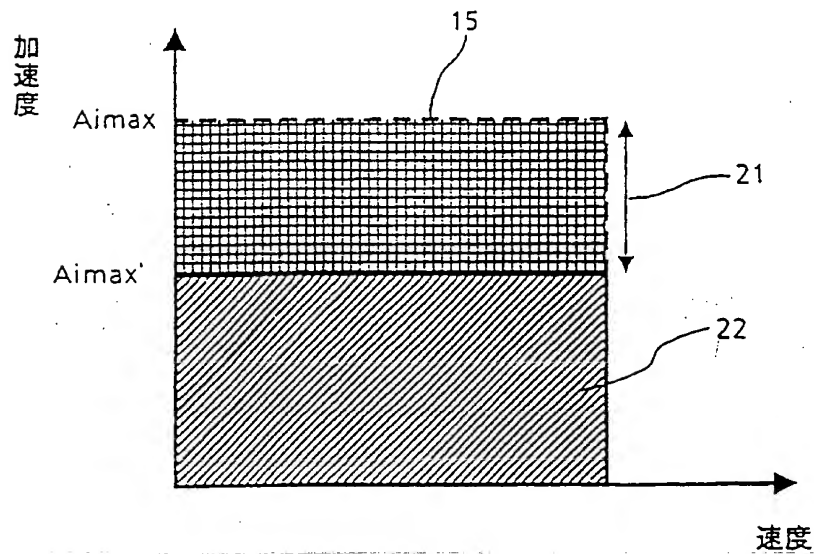
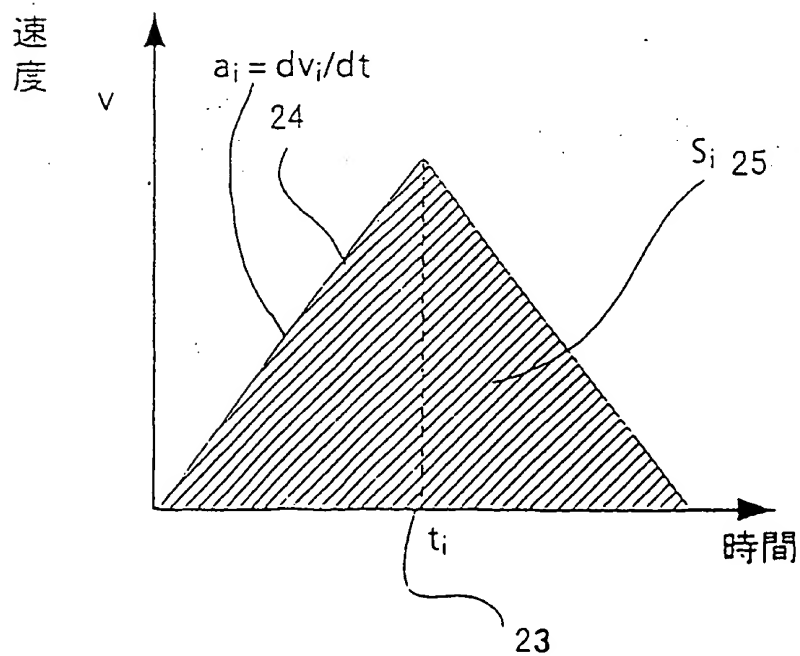


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/03462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G05B19/416, G05B19/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G05B19/416, G05B19/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1997 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1997 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-362710, A (Fanuc Ltd.), 15 December, 1992 (15. 12. 92), Page 3, left column, lines 4 to 13 Page 3, left column, line 21 to page 4, right column, line 31 (Family: none)	1-5
Y	JP, 8-137524, A (Fanuc Ltd.), 31 May, 1996 (31. 05. 96), Page 3, right column, line 14 to page 5, left column, line 24 (Family: none)	1-3
Y	JP, 5-333909, A (Yokogawa Electric Corp.), 17 December, 1993 (17. 12. 93), Page 4, left column, lines 8 to 14 (Family: none)	3
Y	JP, 7-244520, A (Fanuc Ltd.), 19 September, 1995 (19. 09. 95), All pages (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
20 August, 1998 (20. 08. 98)

Date of mailing of the international search report
8 September, 1998 (08. 09. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G05B19/416, G05B19/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G05B19/416, G05B19/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997
 日本国公開実用新案公報 1971-1997
 日本国登録実用新案公報 1994-1997
 日本国実用新案登録公報 1996-1997

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P、4-362710、A (ファナック株式会社)、 15. 12月. 1992 (15. 12. 92)、 第3頁左欄第4行-第13行、 第3頁左欄第21行-第4頁右欄第31行、 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P、8-137524、A (ファナック株式会社)、 31. 5月. 1996 (31. 05. 96)、 第3頁右欄第14行-第5頁左欄第24行、 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 08. 98

国際調査報告の発送日

08.09.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西村 泰英

印

3H

9716

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P、5-333909、A (横河電機株式会社)、 17. 12月. 1993 (17. 12. 93)、 第4頁左欄第8行-第14行 (ファミリーなし)	3
Y	J P、7-244520、A (ファナック株式会社)、 19. 9月. 1995 (19. 09. 95)、 全頁 (ファミリーなし)	1-3

THIS PAGE BLANK (USPTO)